# Análisis de los potenciales donantes de córnea procedentes de las Morgues Judiciales

Revisión bibliográfica

Instituto Nacional de Donación y Trasplante - Montevideo, Uruguay 2023


Investigadores:

Br Boado, Dolores [1]

Br Briozzo, Bruna [1]

Br Salaberry, Inés [1]

Br Salvati, Lucia [1]

Br Sterenstein, Cecilia [1]

Br Vieira da Cunha, Florencia [1]

Orientadores:

Asist. Dr. Bueno, Mateo [2]

Asist. Dr. Machado, Cecilio [2]

Prof. Adj. Dr. Machín, Daniel [2]

[1] *Ciclo de Metodología Científica II 2023, Grupo 38, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay*

[2] *Banco Multitejidos - Instituto Nacional de Donación y Trasplante (INDT), Hospital de Clínicas, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay*

**Índice**

I. Resumen..... 3
A. Abstract..... 3
II. Introducción..... 4
A. Planteo del problema y justificación..... 4
B. Fundamentos teóricos..... 6
III. Objetivos..... 13
IV. Metodología de búsqueda..... 14
A. Diseño..... 14
B. Estrategia de búsqueda..... 14
C. Fuentes de información..... 14
V. Resultados..... 14
A. Rol de las Morgues Judiciales en la obtención de córneas para la donación en distintos países.. 16
B. Criterios de selección y exclusión para fallecidos por muerte violenta para la donación de córneas..... 17
C. Notificación y consentimiento para la donación de tejidos de fallecidos por muerte violenta..... 18
D. Prácticas y requisitos para el trasplante de córnea en Morgues Judiciales en otros países..... 19
VI. Discusión..... 23
VII. Conclusiones y perspectivas..... 26
VIII. Referencias bibliográficas..... 27
IX. Agradecimientos..... 30
X. Anexos..... 31

## I. Resumen

Este trabajo buscó analizar los requisitos y procedimientos necesarios para la donación de córneas en donantes provenientes de las Morgues Judiciales en países donde esta actividad se desarrolla, para ello se realizó una revisión bibliográfica de tipo narrativa a través del análisis de las publicaciones de los últimos 10 años. El fin fue obtener información que sea de sustento para la implementación a futuro de un protocolo de actuación interinstitucional que permita obtener córneas de donantes provenientes de la Morgue Judicial de Montevideo. A partir de la búsqueda bibliográfica, se encontraron artículos científicos, legislaciones, protocolos y convenios vinculados a la importancia de la obtención de córneas provenientes de Morgues Judiciales en distintos países, a los criterios de selección y exclusión, a la notificación y consentimiento para la donación en estas circunstancias y, a las prácticas y requisitos en general para la ablación de córneas en las Morgues Judiciales con fines terapéuticos. Se concluyó que no existen obstáculos relacionados al marco legal, criterios de selección y exclusión, recursos humanos, infraestructura y materiales necesarios para poder llevar a cabo esta práctica en Uruguay. La determinación de la hora exacta de muerte en ciertos casos podría ser una limitante. Por lo tanto, la implementación de la donación de córneas proveniente de las Morgues Judiciales podría reducir la lista de espera en el país.


Palabras clave: *Morgue Judicial, córnea, donación, ablación, requisitos.*



## A. Abstract

This work aimed to analyze the requirements and procedures necessary for cornea donation from donors originating in Judicial Morgues in countries where this activity is carried out. To achieve this, a narrative literature review was conducted by analyzing publications from the last 10 years. The goal was to gather information that would support the future implementation of an inter-institutional action protocol allowing the retrieval of corneas from donors from the Judicial Morgue of Montevideo. Through the literature search, scientific articles, legislations, protocols, and agreements related to the importance of obtaining corneas from Judicial Morgues in different countries were found. The focus was on criteria for selection and exclusion, notification, and consent for donation under these circumstances, as well as general practices and requirements for cornea retrieval in Judicial Morgues for therapeutic purposes. It was concluded that there are no obstacles related to legal frameworks, selection and exclusion criteria, human resources, infrastructure, and necessary materials to carry out this practice in Uruguay. The determination of the exact time of death in certain cases could be a limiting factor.Therefore, donation from Judicial Morgues could help reduce the waiting list for cornea transplantation in the country.


Keywords: Judicial Morgue, cornea, donation, ablation, requirements.

## II. Introducción

### A. Planteo del problema y justificación

El Banco Nacional de Órganos y Tejidos (BNOT) abrió sus puertas el 17 de noviembre de 1978, como objetivo conjunto del Poder Ejecutivo y la Universidad de la República. En el año 2005 por el Decreto 248 se cambió la denominación de BNOT a "Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Células, Tejidos y Órganos (INDT)". El INDT tiene como objetivo brindar atención activa e integral en materia de trasplantes de células, tejidos, órganos y medicina regenerativa a toda la población uruguaya, de conformidad a los principios legales, éticos y a los conocimientos científicos vigentes, fortaleciendo y coordinando la actividad transplantológica en el Uruguay para la mejora de la salud de la población (1).

El Banco de Multitejidos constituye una división dentro del INDT, a su vez, está conformado por el área de ablación, procesamiento y almacenamiento. En este se desarrollan tecnologías de obtención, procesamiento, envasado, conservación, y adjudicación de tejidos, cumpliendo con todos los procesos de calidad y bioseguridad. Participan de estos procesos, médicos de diversas especialidades, enfermera/os, psicólogos, intensivistas, ayudantes quirúrgicos, entre otros, conformando así un equipo multidisciplinario (1).

En Uruguay, la actividad trasplantológica y el acceso a un órgano, tejido o célula está amparado por la Ley 14.005 de 1971 que, en un principio, permitió la otorgación o la oposición en vida del consentimiento para la donación después de la muerte sobre toda persona mayor a 21 años. Esta ley sufrió modificaciones a partir de la Ley 17.668 de 2003 y la Ley 18.968 de 2012. En la primera modificación se determinó que dicho consentimiento u oposición sea otorgada por “toda persona mayor de edad” es decir, personas mayores de 18 años pero además en “pleno de sus facultades”. Otra implementación radica en que, toda persona mayor de edad fallecida sin haber expresado su voluntad en contrario en cuya causa de muerte amerite pericia forense, será considerada donante con previa autorización de Juez Penal y Médico Forense. En esta misma situación tratándose de menores de edad o incapaces serán considerados donantes pero se requerirá el consentimiento de padres, representantes legales o tutores ante una muerte que no amerite pericia forense, es decir aquella muerte de causa natural. Es necesario indicar que, en relación a la actualización del Código del Proceso Penal Uruguayo en el año 2017 se incluye a la figura del Fiscal en la investigación de las causas penales, por tanto, a partir de ese año la autorización para la donación es realizada por el Fiscal, Juez Penal y Médico Forense de turno en las circunstancias previstas referentes a la muerte que requiere pericia forense (muertes violentas).

La segunda modificación determina la condición de donante presunto en todo aquel que no haya registrado su oposición a la donación; cabe destacar que la negativa ante la donación siempre será respetada (2, 3, 4).

Actualmente, el Instituto debe recibir de forma obligatoria la notificación de los posibles donantes provenientes de los diferentes centros asistenciales así como también de las Morgues Judiciales según lo establecido en la normativa vigente (aunque este último, la ley no lo establece de manera expresa). Desafortunadamente, el comunicado por parte de las Morgues no se realiza, por consiguiente, estos potenciales donantes no llegan a ser tomados en cuenta como posibles donantes de tejidos.

Según los registros del INDT en el periodo entre el 2009 y 2021, el principal tejido trasplantado en Uruguay es la córnea. A pesar de esto, este tejido presenta una de las mayores listas de espera, por lo que se debería promover y abordar estrategias que permitan obtener mayor cantidad de córneas a efectos de garantizar el acceso y el uso de este tejido.

Esta revisión se llevó a cabo bajo la supervisión del Banco de Multitejidos del INDT, buscó analizar los requisitos y procedimientos necesarios del proceso de la donación de córneas de donantes provenientes de las Morgues Judiciales en países donde esta práctica se realiza de rutina. El fin es obtener información científica que sea sustento para la implementación a futuro de un protocolo de actuación interinstitucional que permita obtener córneas de los donantes provenientes de estas instituciones.

El interés de este tema se fundamenta en los beneficios que obtuvieron otros países al implementar la obtención de tejidos en Morgues Judiciales. En 2016 el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Cataluña, fue habilitado para la extracción de tejidos de los cadáveres que hasta ahí llegan con fines de aplicación terapéutica. Gracias a esto aumentaron un 10 % las donaciones de tejidos. En cuanto a la donación de córnea, destacan que en dos años de implementación pudieron aportar 292 córneas que ayudaron a recuperar o mejorar la visión de 600 personas. En 2017 obtuvieron 150 córneas, convirtiéndose en el tercer centro de obtención de donantes, por segunda vez consecutiva. Destacan que, el tipo de donantes es diferente al de los hospitales. A la Morgue Judicial, en su mayoría, llegan personas jóvenes que han fallecido en un accidente, con una media de edad de 57 años, 10 años menos que los pacientes captados en el hospital (5).

Por otro lado, en Costa Rica, ante la implementación de la Ley 9222 en 2014, la Ley de Donación y Trasplante de Órganos y Tejidos Humanos sufrió cambios. Entre ellos, la derogación del artículo 8 de la normativa anterior; el mismo permitía la extracción de tejidos para uso clínico de cadáveres que se encontraran en Morgues Judiciales. Para evaluar la situación luego de este cambio, se realizó un análisis retrospectivo de las bases de datos del Banco de Ojos de la Caja Costarricense

de Seguro Social (CCSS) que comparaba variables, entre ellas, la captación de córneas antes y después de la implementación de dicha Ley. Se concluyó que luego de la puesta en marcha de la nueva Ley, el promedio de tejido captado es menor, siendo esta diferencia significativa. A su vez, se evidenció que post Ley, el número de trasplantes de córneas disminuyó (6).

Remarcan que, antes de la nueva Ley, se conseguían córneas de pacientes jóvenes, ya que su principal causa de muerte eran accidentes que llegaban a las Morgues Judiciales. Antes, las donaciones provenientes de muertes en accidentes de tránsito ocupaban un 45%, ahora, post Ley, ocupan un 28.1%. Ante la implementación de estos cambios, la edad de obtención de córneas aumentó, esto se traduce en que hay más donaciones de centros hospitalarios y no de Morgues Judiciales, por ende, se captan córneas de pacientes más añosos, lo que puede llevar a obtener corneas menos aptas para trasplante o con vida útil más corta (6).

B. Fundamentos teóricos

Los tejidos son un conjunto de células con una diferenciación similar, que funcionan y se organizan de forma integrada para cumplir una función determinada según las características que presenten. En esta revisión nos referimos específicamente al estudio del tejido corneal (7).

La córnea conforma junto con la esclerótica la capa más externa de la pared ocular, siendo estos los tejidos útiles con fines de uso terapéuticos. Es una membrana transparente que contiene una cara anterior que se encuentra en contacto con la superficie exterior, una cara posterior que constituye la pared anterior de la cámara anterior del ojo y una porción circunferencial que se encuentra unida a la esclerótica. Está constituida por 5 capas, el epitelio corneal, la membrana de Bowman, el estroma corneal, la membrana de Descemet y el endotelio corneal. No contiene vasos sanguíneos ni linfáticos pero está muy inervada y su sensibilidad es muy grande. La córnea es el principal elemento de refracción del ojo y cumple funciones de protección frente a traumatismos e infecciones (7).

El trasplante es un procedimiento médico en el cual se transfieren células, tejidos u órganos desde un individuo, el cual se denomina donante, hacia otro que se llama receptor.
Usualmente el receptor necesita de dicho trasplante debido a una enfermedad, lesión o disfunción en un órgano o tejido. El donante por su parte, puede ser un individuo vivo o fallecido que brinda células, tejidos u órganos con fines principalmente terapéuticos (8).

El principal objetivo terapéutico del trasplante es mejorar la calidad de vida y en muchos casos salvar la vida del receptor. Es habitual que los trasplantes constituyan la última alternativa terapéutica. Los trasplantes pueden ser realizados con órganos como: corazón, riñón, hígado, pulmón, páncreas y segmentos de intestino. También pueden trasplantarse tejidos como: córnea,

esclera, amnios, piel, fascia lata, pericardio, válvulas cardíacas, arterias, venas, tejidos osteotendinosos como huesos y tendones, entre otros (8).

Los pacientes trasplantados no están exentos de riesgos, entre los que se puede citar está el riesgo por el acto quirúrgico, la inmunosupresión requerida principalmente en los trasplantes de órganos y la transmisión de enfermedades. La decisión siempre deberá estar basada en la relación riesgo/beneficio del paciente (8). Por esta razón, es necesario analizar algunos aspectos que serán imprescindibles, como el estudio de la historia clínica de los posibles donantes con la determinación de factores de riesgo del ámbito social-epidemiológico y clínicos mediante la aplicación de todos los estudios que el equipo especializado considere necesarios para minimizar el riesgo hacia los receptores.

Cabe destacar que, el uso de órganos y tejidos difiere en algunos aspectos. El tiempo de viabilidad para realizar el trasplante de órganos se mide en horas, mientras que en tejidos se mide en días o años dependiendo del método de preservación que se utilice. Las donaciones de órganos pueden ser utilizados para únicamente un número limitado de receptores, de lo contrario, con los tejidos se puede beneficiar a un número mucho mayor de pacientes. Es interesante destacar que, los tejidos cuentan con la ventaja de poder ser sometidos a un proceso de esterilización y descontaminación que permiten garantizar en el mayor de los casos la obtención final de un tejido seguro y eficaz (8).

A partir de los donantes fallecidos por parada cardiorrespiratoria (PCR) se obtienen únicamente tejidos, mientras que en aquellos fallecidos por muerte encefálica, pueden obtenerse tanto órganos como tejidos. También existen donaciones provenientes de personas vivas de las cuales principalmente se obtiene la placenta para la consiguiente donación de la membrana amniótica. Si bien existe la posibilidad de los autoinjertos en donantes vivos, la mayor parte de tejidos preservados en Banco del INDT son procedentes de donantes fallecidos.

Con respecto a las diferentes formas de trasplante, se definen en base al origen del injerto. Cuando el donante y el receptor son de la misma especie, pero difieren genéticamente se le llama aloinjerto u homoinjerto, cabe resaltar que este ejemplo es el más frecuente en humanos. Por otra parte, si el donante y el receptor no comparten especie, hablamos de xenoinjerto, heteroinjerto o heterologo. Con respecto al autoinjerto, este proviene del propio individuo. El isoinjerto se define como la transferencia de tejidos entre dos individuos genéticamente iguales (gemelos idénticos). Además podemos diferenciar el trasplante ortotópico del heterotópico, siendo la sustitución del tejido del paciente por el del donante en la ubicación anatómica normal, y el injerto de tejido donado en un lugar distinto al correspondiente sin la extirpación del patológico, respectivamente (9).

En Uruguay, el INDT es una organización única y gubernamental, dependiente del MSP y de la Udelar, que opera la actividad transplantologíca de forma centralizada y coordina con todas las instituciones a nivel nacional los procesos vinculados a la selección de donantes, extracción, procesamiento (en los casos que corresponde) y adjudicación de órganos, tejidos y células, tanto con fines terapéuticos como científicos o de investigación (1).

En lo referente a su organización, está formado por diferentes áreas, además de una Dirección y Subdirección Médica. En ellas encontramos el área de Coordinación de Trasplante, el Laboratorio de Histocompatibilidad, el Laboratorio de Microbiología, el Banco de Multitejidos, el área de Trasplante Celular y Medicina Regenerativa, el área de Recursos Humanos, Tesorería y la Unidad de Verificación Normativa (UVN). El Registro Nacional de Donantes (RND) también conforma un sector destacado de la institución ya que cumple dos importantes funciones. La primera es ser receptor de todas las notificaciones de fallecimientos por paro cardiorespiratorio (PCR) en centros de salud de Montevideo y de las muertes encefálicas de los centros de salud de todo el país. La segunda consta de almacenar las expresiones de voluntad de donación, tanto positivas (totales o parciales) así como negativas. De esta forma al ser notificado de un potencial donante de tejidos, el RND constata la expresión positiva o negativa para la donación para proseguir o desistir de la continuidad del operativo. Cabe destacar la importancia del Banco de Multitejidos, ya que se encarga de la obtención y procesamiento de tejidos de calidad biológica, procedentes de donantes fallecidos o vivos, con el fin de la aplicación terapéutica y reparadora en diversos campos de la especialización quirúrgica (1).

Constatado y notificado el fallecimiento del potencial donante al RND e identificando la condición del fallecido en referencia a la presencia de un consentimiento a la donación o su negativa o a su vez, la identificación de ninguna de las dos circunstancias (donante presunto) se prosigue con la inmediata comunicación a la coordinación de trasplante en el caso de estar ante una muerte encefálica y a su vez al médico del Banco Multitejidos quienes establecerán de acuerdo a ciertos parámetros médicos, sociales y epidemiológicos la remoción de alguno de sus órganos, tejidos o células (2).

En este sentido, la validación del donante dependerá de su historia clínica médica y social, del examen físico, de la paraclínica solicitada y del cumplimiento de criterios generales de inclusión detallados en protocolos nacionales e internacionales. Con el propósito de preservar la viabilidad del tejido y la futura salud del receptor se valorará la presencia de ciertas patologías que representan un potencial riesgo. De esta manera se definen como criterios generales de exclusión: edad menor a 8 y mayor a 82 años, sospecha o evidencia de enfermedades infectocontagiosas como VIH y Virus de Hepatitis B y C, así como los factores de riesgo para adquirirlos; presencia de enfermedades neurológicas degenerativas, uso de hormonas de crecimiento, sepsis, tratamientos prolongados con

inmunosupresores, exposición a sustancias tóxicas, presencia de enfermedades malignas oncológicas con posibilidad de transmisión al receptor, presencia de infección no controlada no solo bacteriana sino también por priones, parasitaria y/o micótica y la hemodilución en aquellos casos en los que el donante recibió transfusiones masivas. La causa de muerte desconocida también será considerada un criterio general de exclusión (10).

Otro factor que se debe considerar en lo referente al tiempo transcurrido, es que en el caso de las muertes cerebrales la extracción de órganos y tejidos es inmediata al clampeo circulatorio, por consiguiente inmediata a la parada cardiorrespiratoria. En los donantes que no fallecen en esta circunstancia, es decir PCR sin muerte cerebral, el tiempo permitido para la extracción de sus tejidos una vez constatado la parada cardiorrespiratoria es hasta las 6-8 horas, en aquellos casos en que los fallecidos no fueron conservados a temperatura de refrigeración (entre 2 y 8°C), si se dispone de una cámara de frío podrá conservarse el donante hasta por 12 a 24 horas inclusive para la remoción de alguno de sus tejidos, siempre y cuando esa incorporación a la cámara de frío sea dentro de las 3 primeras horas de la muerte.

Existen también contraindicaciones específicas para cada tejido. En referencia al tejido corneal las siguientes son criterios específicos de exclusión: enfermedades intrínsecas del ojo: Inflamación activa, intraocular o de superficie ocular: conjuntivitis, escleritis, iritis, uveítis, vitreitis, coroiditis, retinitis, patologías congénitas o adquiridas, como cicatriz corneal central, queratocono, queratoglobo, retinoblastoma, tumores malignos de la cámara anterior o adenocarcinoma conocido de ojo de origen primario o metastásico, pterigion u otras patologías de la conjuntiva o superficie corneal que involucren el área central y aquellas enfermedades que afecten la estructura o transparencia de la córnea (8).

Luego de seleccionar al donante mediante el estudio de los criterios de selección y exclusión, se procederá a la extracción y obtención de órganos y/o tejidos. Este proceso es parte de la procuración. Entiéndase procuración como el procedimiento que incluye las etapas de detección, selección del donante y ablación. La ablación es el procedimiento que involucra la extracción de los tejidos. En el INDT, el sector de procuración es quien se encarga de los órganos y el Banco de Multitejidos de los tejidos a extraer, para ello es importante citar a las diversas guías internacionales tomadas como referencia, del cual se destaca la guía de la Unión Europea " Guide to the quality and safety of tissues and cells for human application", la guía de la Organización Internacional de Trasplantes de España (ONT), el Instituto Nacional Central Único Coordinador de Ablación e Implante del Argentina (INCUCAI), entre otras (10, 11, 12).

La obtención se hará con técnicas asépticas y protocolizadas para cada tipo específico, preservando sus propiedades físicas y biológicas para su utilización clínica (10). Previo a este proceso

se deben obtener muestras de sangre para la búsqueda de enfermedades infecto-contagiosas: VIH, Hepatitis B, Hepatitis C, Sífilis (VDRL), Citomegalovirus, Toxoplasmosis, Chagas, virus Linfotrópico Humano de Células T Humano (HTLV). Además será requisito indispensable el adecuado análisis del estado epidemiológico así como la detección de factores relacionados a la aparición de nuevas enfermedades o reaparición de otras, tal es el caso del Virus Sars-Cov 2 causante de la Covid 19 y el Dengue; actualmente el estudio de Citomegalovirus y Toxoplasmosis no son incluidos en los casos de extracción de córneas exclusivamente.

Es importante recalcar que, si bien las guías refieren que el procedimiento quirúrgico de extracción de órganos y tejidos debe realizarse en un block quirúrgico con los requerimientos necesarios para evitar la posibilidad de la interferencia de microorganismos mediante la toma de medidas de asepsia y de antisepsia, la literatura establece también la posibilidad de que la extracción exclusiva de córneas pueda realizarse en salas destinadas a este fin, como por ejemplo salas hospitalarias, empresas fúnebres, así como en las morgues, siempre y cuando se cuente con la posibilidad de que dicho espacio físico sea específico para este objetivo y cumplan con la categoría de sala limpia (10).

Una Morgue constituye un lugar donde se reciben y conservan fallecidos a la espera de ser retirados por la empresa fúnebre correspondiente o, aquellos que requieren la realización de una autopsia tanto clínica como judicial. En referencia a las autopsias clínicas se deberá dar cumplimiento a lo establecido por la Ley N° 14.005 y sus modificativas y, quedan sometidas a los mismos requisitos, limitaciones y procedimientos que rigen en materia de trasplantes de órganos e injertos de tejidos. Son realizadas en las morgues hospitalarias y generalmente constituyen fallecidos de causa natural en quienes se pretende determinar con cierto grado de certeza la causa que los produjo, y en esas circunstancias el médico que interviene es un Anátomopatólogo (13).

En lo referente a los fallecidos que requieren autopsia Médico-Legal por suponer una causa violenta de muerte sea, suicidio, homicidio, accidente o cualquier motivo por la cual la autoridad competente solicitó el estudio Médico-Legal del cuerpo, es el Médico Forense quien determina la causa que condujo a la muerte del individuo y sus circunstancias, y para esto los cuerpos serán trasladados a las Morgues Judiciales de cada ciudad (13).

En Uruguay, las Morgues Judiciales funcionan bajo la órbita del Poder Judicial a través del Instituto Técnico Forense (I.T.F.) con morgues localizadas en cada uno de los departamentos del país. Como antes ya se indicó, este grupo de fallecidos en la actualidad no son notificados al INDT ya que son fallecidos que no recibieron asistencia hospitalaria, por tanto constituyen un grupo de potenciales donantes en quienes se estaría perdiendo la posibilidad de obtener un tejido De la información consultada, la cantidad de fallecidos que ingresan en la Morgue Judicial de la ciudad de

Montevideo es cercana a los 120 fallecidos por mes, por lo que establecer los requerimientos y condiciones necesarias para la obtención de córneas en este amplio número de potenciales donantes aportaría a la implementación de protocolos para la obtención de ellas (13).

Los beneficios de contar con estos tejidos son múltiples, entre ellos se destacan las diversas aplicaciones según la indicación clínica, además de posibilitar la preservación en ciertos medios de conservación que posibilitan su stock y capacidad de almacenamiento hasta dos años inclusive. Otro beneficio es la posibilidad de obtener varios receptores a partir de una misma córnea gracias a los avances tecnológicos y científicos. Este procedimiento no ha sido empleado a nivel nacional, pero la literatura refiere esta posibilidad mediante la sección de lamelas. Este procedimiento consiste en obtener fragmentos de una misma córnea para posteriormente proceder a su trasplante. El trasplante de córnea lamelar permite el reemplazo de la parte dañada o enferma de la córnea mientras que se deja el tejido sano de la córnea del paciente. Esta nueva técnica podría brindar otra posibilidad terapéutica con mayor cantidad de pacientes beneficiados, con la posibilidad de recuperar en un menor tiempo la vista y con mejor posibilidad de rechazo de trasplante (14).

En un procedimiento de ablación, generalmente existe una secuencia para la extracción de órganos y tejidos. Los órganos son los primeros en ablacionarse y posteriormente se continúan con los tejidos. El primer tejido a extraerse son los tejidos oculares seguido por los segmentos vasculares, la piel, la fascia lata y los tejidos osteo tendinosos, cada uno con la adecuada técnica de ablación procurando en todo momento cumplir con las técnicas de asepsia y antisepsia establecidas para ese procedimiento. Tal y como anteriormente se estableció, en el caso de tratarse de un donante en PCR la extracción se enfocará en obtener tejidos únicamente, por lo tanto se inicia el procedimiento con la extracción de tejidos oculares.

En referencia a la ablación de córneas, existen dos técnicas posibles a emplear. La primera es mediante la extracción completa del globo ocular, previa limpieza con solución estéril. Posteriormente, ya con el globo enucleado se separa la córnea y se deja con un reborde de esclerótica aproximada de 5 mm, que recibe el nombre de disco o botón esclerocorneal por lo que la porción de esclera remanente podría ser de igual manera limpiada, conservada y almacenada de manera independiente. La segunda técnica posible a emplear es la extracción “In situ” de la córnea en la que al identificar el botón esclerocorneal se procede con una delicada sección escleral sin la extracción del globo ocular, por lo que en esta última instancia se obtendrá únicamente dicho botón esclero corneal. Posteriormente a la extracción, se debe enviar una muestra de cada tejido para ser sometida a examen microbiológico durante 14 días. En el caso de la córnea, se envía un fragmento de esclera. Una vez obtenidos los discos o botones esclerocorneales, deben almacenarse y ser preservados en medios adecuados para conservar sus propiedades físicas, biológicas y de

funcionalidad. Para ello puede conservarse en dos maneras. Primero mediante el uso del Optisol® o Eusol®, ambos contienen diversas concentraciones de condroitín sulfato, dextrano, antioxidantes adicionales, fuentes de energía y sustratos nutritivos así como antibióticos para mantener las características fisiológicas del endotelio corneal. Se aplican dentro de una cámara (cámara de Krollman) que contiene un soporte para el botón corneal así como el espacio adecuado para albergar dichas soluciones. Posteriormente deberá ser conservada a una temperatura de 4°C que permite una aplicación terapéutica de hasta 14 días. Esta técnica de conservación dependerá de la adecuada celularidad que presente el endotelio corneal analizado por microscopía especular, si la córnea preservada posee más de 2000 células por $mm^2$ de superficie, se permitirá su aplicación terapéutica con fines de recuperación visual. La segunda alternativa de preservación es el Glicerol, que mediante sus propiedades higroscópicas permite la conservación por hasta 2 años de las córneas que no cumplieron los requerimientos de la técnica anteriormente descrita, es decir tienen una celularidad inferior a 2000 células/$mm^2$ o cualquier alteración micro o macroscópicamente evidenciable que no permita realizar un adecuado conteo celular. En ese caso la córnea se pasará a Glicerol para posteriormente ser empleada con la finalidad un parche corneal sin fines visuales, como por ejemplo ante una córnea perforada. Teniendo la córnea en su medio de almacenamiento, se procederá a una evaluación macroscópica y microscópica de la misma. En el examen macroscópico se valora: integridad del tejido, turbidez del medio de preservación, tamaño y regularidad del anillo escleral, brillo corneal y presencia de cuerpos extraños. Luego se continúa con la observación mediante lámpara de hendidura y/o microscopía especular que evaluará: signos de cirugía previa, abrasiones epiteliales, defectos endoteliales, signos de inflamación y forma anormal de la córnea. Cabe aclarar que las lesiones detectadas en el epitelio, no son contraindicaciones para el trasplante. En cuanto al examen microscópico, nos aportará información de la densidad celular y apariencia endotelial. Para el mismo, se utiliza un microscopio especular que permitirá obtener fotografías del endotelio y mediante un software, se realiza el conteo celular. El punto de corte que se usa para el recuento de celularidad es de 2000 células/$mm^2$: la córnea es viable y puede ser utilizada para recuperar la visión si presenta más de 2000 células/$mm^2$, y es inviable y no puede emplearse para recuperar la visión si presenta menos de 2000 células/$mm^2$ (8, 13).

El tejido que fue sometido a un proceso de control y viabilidad exitoso queda almacenado en su medio de preservación envasado y etiquetado correctamente. La escritura queda a cargo de personal autorizado para esta tarea. La información del rótulo para una correcta identificación, deberá incluir: nombre y dirección del banco de tejidos y código de identificación del tejido con identificación del donante (código autogenerado), identificación del tejido, lote de tejido, número de unidad del tejido, dimensiones y cantidad de tejido y si el tejido ha sido descontaminado. Llegado a

esta etapa, el tejido quedará listo para ser liberado. Los materiales de envasado no deberán alterar los tejidos y brindarán protección contra efectos externos y contaminaciones. El envasado a utilizar será como mínimo un envase estéril en el caso de los tejidos oftalmológicos y doble envase en el resto de tejidos. La liberación se realiza cuando un tejido ha cumplido todos los criterios establecidos para ser entregado para su utilización clínica. En esta etapa se hará una revisión final de los registros correspondientes a la selección del donante, la ablación, el procesamiento, las pruebas de control microbiológico y serológico, hermeticidad del envase y etiqueta. (8) Verificado esto, podrá ser distribuido y entregado al usuario que necesita ser trasplantado, posibilitando así mejorar su calidad de vida (8, 10).

Entre algunas de las aplicaciones terapéuticas del tejido corneal se encuentra la posibilidad de tratar patologías causantes de la pérdida de visión por alteración de la función corneal, ya sea por enfermedad o trauma. Algunas de ellas se manifiestan principalmente con dolor ocular, inflamación, infección y pérdida gradual de la visión. A continuación se enumeran algunas de las patologías que requieren un injerto corneal:

- Queratocono severo.
- Distrofias corneales endoteliales.
- Queratopatía bullosa.
- Queratitis por Herpes Simple
- Reinjerto para un trasplante de córnea fallido.
- Perforación de córnea

## III. Objetivos

Objetivo general:

- Analizar los requisitos y procedimientos de la donación de córneas de donantes provenientes de Morgues Judiciales.

Objetivos específicos:

- Analizar la legislación nacional vigente respecto a la donación de tejidos en donantes que procedan de las Morgues Judiciales.
- Identificar la cantidad de córneas que se obtienen de las Morgues Judiciales en otros países.
- Establecer los requisitos y contraindicaciones para los donantes de córneas provenientes de Morgues Judiciales.
- Determinar las condiciones necesarias para la ablación de córneas en donantes provenientes de estos establecimientos.

## IV. Metodología de búsqueda

A. Diseño

El diseño de estudio corresponde al de una revisión bibliográfica de tipo narrativa.

B. Estrategia de búsqueda

Se incluyeron todos los trabajos referidos a la temática de interés independientemente del diseño del estudio. Se buscaron artículos internacionales, en idiomas inglés y español. Las palabras claves incluidas en la búsqueda fueron: *Morgue judicial, Córnea, Donación, Ablación, Requisitos*. Se incluyeron los estudios realizados en los últimos 10 años.

Variables empleadas: donantes de córneas procedentes de las Morgues Judiciales, requisitos y condiciones de los donantes de córneas de las Morgues Judiciales, condiciones necesarias para la ablación de córneas en las Morgues Judiciales.

C. Fuentes de información

Como fuentes de información se utilizó tanto Protocolos y Guías sobre la temática de estudio como las siguientes bases de datos:

- PubMed
- Google Académico
- Cochrane
- Portal Timbó
- Biblioteca Virtual de Salud
- Scielo

Se analizaron aquellas Guías y Protocolos internacionales que se encuentren disponibles en las páginas web de las Instituciones Nacionales de Donación y Trasplante, Bancos Multitejidos y Servicios e Institutos de Medicina Legal y Forense.

## V. Resultados

Las estrategias de búsquedas realizadas en cada una de las bases de datos y el número de artículos encontrados se ilustran en formato de tablas. Dado que varios artículos se repiten en las diferentes bases de datos y con las distintas combinaciones, se seleccionaron 7 en total. A su vez, se escogieron 6 protocolos, convenios y legislación internacional.

Tanto los artículos como los protocolos, convenios y legislaciones se representaron en tablas.

Se adjunta la Tabla N°1, correspondiente a la base de datos Biblioteca de Salud a modo de ejemplo. Las tablas restantes se encuentran en la sección Anexos.

**Tabla Nº 1- Biblioteca de salud**

| Nº de búsquedas | Palabras claves y operadores booleanos | Encontrados | Seleccionados |
|---|---|---|---|
| 1º | cornea AND mortuaries | 1 | 0 |
| 2º | cornea AND forensics mortuaries | 35 | 5 |
| 3º | cornea AND organ bank | 975 | 0 |
| 4º | cornea AND judicial deaths | 6 | 2 |
| 5º | cornea AND court morgue | 1 | 1 |
| 6º | cornea AND judicial morgue | 1 | 1 |
| 7º | cornea AND transplantation AND court morgue | 1 | 1 |
| 8º | cornea AND transplantation AND judicial morgue | 1 | 1 |
| 9º | cornea AND donation AND judicial morgue | 1 | 1 |
| 10º | cornea AND donation AND requirements | 14 | 0 |
| 11º | cornea AND donation AND court morgue | 1 | 1 |
| 12º | cornea AND donation AND transplantation AND court morgue | 1 | 1 |

A. Rol de las Morgues Judiciales en la obtención de córneas para la donación en distintos países.

Se identificó que en Suecia existe una cooperación entre el Banco de Tejidos y dos Departamentos de Medicina Forense desde mediados de la década de 1980. Recientemente, se creó una subvención gubernamental que tuvo como finalidad dar apoyo económico a la Junta Nacional de Medicina Forense con el objetivo de incluir el resto de los Departamentos de Medicina Forense de ese país al programa propuesto. Se realizó una investigación que duró 3 años y se demostró que el 27% de todos los tejidos adquiridos de donantes fallecidos eran provenientes de los Departamentos de Medicina Forense. A su vez, destacaron que los tejidos que habían sido trasplantados con mayor frecuencia fueron la córnea y tejidos musculoesqueléticos provenientes de esos Departamentos. (15)

De igual forma, en el año 2014, en Barcelona, el Servicio Catalán de la Salud impulsó la integración de nuevos centros a la red de donación. Se firmó un convenio entre el Banco de Sangre y Tejidos de Cataluña, el Hospital Clínic de Barcelona, el Departamento de Justicia de la Generalitat de Catalunya y el Sistema de Urgencias Médicas (SUM) para poder implementar la donación de tejidos en los Institutos de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Cataluña (IMLCFC), lugar donde se llevan a cabo las autopsias de todas las muertes judiciales en Barcelona. Como resultado de ese trabajo en conjunto con los diferentes organismos, en 2016, se comenzó la extracción de córneas en el IMLCFC. Éste se convirtió en el tercer contribuyente del sistema de donación de tejidos de Cataluña. En ese mismo año se obtuvieron 152 donantes de córneas, lo que corresponde al 9.7% del total de trasplantes de ese año en Cataluña; 149 en el año 2017, 9.4% del total anual, y 133 donantes durante el año 2018. Habiendo obtenido estos resultados favorables, se decidió comenzar la extracción de multitejidos en el propio IMLCFC mediante la adaptación de una sala de autopsias en un quirófano; “A finales de 2017, el IMLCFC inició la recuperación multitejido, habiendo obtenido en 2018 un total de 76 donantes y convirtiéndose en el centro de referencia en Cataluña”. (16)

En Sudáfrica, a partir de una revisión retrospectiva de las donaciones de córnea en el periodo desde 2002 a 2016, se concluyó que, en el intervalo de 2003 a 2006, las donaciones sudafricanas de córnea disminuyeron en un 41%. Esta abrupta baja de trasplantes estuvo influenciada por cambios legislativos en las Morgues Judiciales, donde se identificó una disminución progresiva de los donantes de córnea provenientes de las mismas. Antes de 2006, los Servicios Policiales de Sudáfrica (South Africa Police Services - SAPS) controlaban y manejaban las Morgues Judiciales, permitiendo que los Bancos de Tejidos tuvieran libre acceso para identificar posibles donantes. Esta legislación permitió que las morgues judiciales sean la principal fuente de donantes. En 2006 se produjo un cambio a nivel de la legislación, y las morgues judiciales quedaron a cargo del Departamento Nacional de Salud (National Department of Health (NDoH), con el objetivo de proteger la

confidencialidad de los fallecidos en morgues judiciales. Esto determinó que el acceso a la información sobre posibles donantes quede restringido. Sumado a esto, nuevos protocolos estipularon que además de un consentimiento telefónico por parte de los familiares del fallecido, se requiera un consentimiento escrito, dificultando la obtención de córneas ya que las mismas deben extraerse en las primeras 12 horas desde la muerte. Estas modificaciones ocasionaron la abrupta pérdida de donantes de este tejido a partir de 2006. Es evidente la importancia de las donaciones de córneas provenientes de Morgues Judiciales en Sudáfrica para disminuir las listas de espera y se plantea la necesidad de iniciar negociaciones con el Departamento Nacional de Salud para aumentar dichas donaciones, con las consideraciones éticas necesarias. (17)

Por otra parte, "Rocky Mountain Lions Eye Bank", banco de ojos de Estados Unidos, realizó un estudio en el período del 1 de julio al 31 de diciembre de 2018, donde se revisaron individualmente un total de 193 casos de donación de ojos recuperados bajo la jurisdicción de un forense. Se evaluó la tasa de éxito de los trasplantes y se observó que los casos bajo la jurisdicción del forense tienen una tasa de éxito más alta (68% frente al 48%). Gran parte de esto se atribuyó al hecho de que estas muertes suelen ser más jóvenes y repentinas o inesperadas y carecen del proceso de enfermedad que a menudo se encuentra en muchas muertes hospitalarias. A pesar de que tienen tiempos promedio más largos entre la muerte y la preservación, son córneas más saludables desde el principio porque, en la mayoría de los casos, los donantes estaban vivos y parpadeando, asegurando una película lagrimal constante hasta el momento de la muerte. (18)

B. <u>Criterios de selección y exclusión para fallecidos por muerte violenta para la donación de córneas.</u>

Las principales razones por las que los potenciales donantes terminaban siendo rechazados, según el articulo *"Out-of-Hospital Tissue Donation: Multidisciplinary Donor Circuit in a Forensic Institute",* son: el tiempo transcurrido desde el fallecimiento, la edad mayor a 85 años y razones vinculadas con el proceso judicial, es decir casos donde los médicos forenses o los jueces puedan considerar que el procedimiento de extracción podría interferir en establecer la causa de la muerte en una investigación en curso. (16)

Así mismo el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses en la Donación de Órganos y Tejidos de Colombia, planteó que el Médico Forense puede autorizar la donación de componentes anatómicos en caso de que el cadáver cumpla con los criterios judiciales y clínicos que lo hagan un potencial donante. Existen ciertas contraindicaciones absolutas para la donación de órganos y tejidos con fines de trasplante, entre ellas la oposición que haya manifestado la persona en vida y su registro en el listado de voluntades negativas del Registro Nacional de Donantes, y en caso

de menores de edad oposición del representante legal. Además la presencia de algunos procesos infecciosos y enfermedades neoplásicas en el donante serían también contraindicación absoluta para la donación. Por otra parte establecieron el concepto de caso complejo en los cuales está contraindicada la extracción hasta que no haya autorización del forense. Estos casos son los cuerpos desmembrados, cuerpos descompuestos, cuerpos con maniobras de ocultamiento, muertes con sospecha de tortura, casos violentos enmarcados dentro del contexto de violación a los derechos humanos y derecho internacional humanitario, maltrato infantil, muertes con actividad sexual asociada y muertes en custodia. Las contraindicaciones relativas dependen de cada caso en particular, garantizando que se puedan cumplir los objetivos de la necropsia, entre ellos establecer causa y manera de muerte. Entre los casos que podrían ser contraindicados están los traumas múltiples por proyectil de arma de fuego, dependiendo de la localización, politrauma en accidente de tránsito (contraindicado piel y huesos), politrauma en caída de altura (contraindicado piel y huesos) y las muertes en estudio. Para definir si en un caso particular se requiere del análisis del contexto y del Médico Forense quien define si está indicado o contraindicado. (19)

C. <u>Notificación y consentimiento para la donación de tejidos de fallecidos por muerte violenta.</u>

Con respecto a las notificaciones y los consentimientos necesarios para la donación de tejidos provenientes de Morgues Judiciales, en Barcelona, frente al aviso de un nuevo fallecido, el personal de enfermería del Instituto de Medicina Forense, realiza una evaluación clínica en cada posible donante teniendo en cuenta los requerimientos del Banco de Tejidos. Si se decide, en base a los hallazgos, que el fallecido es donante, el personal del Centro Nacional de Donación debe pedir la autorización familiar. Este aval se obtiene mediante grabación de llamadas. Asimismo, debe ser concedida la autorización legal para ejecutar la extracción de tejidos. (16)

Por otra parte, en la ciudad de Hamburgo para que la donación de tejidos no interfiera con los requerimientos legales, existe un Coordinador de Tejidos Médico Forense y un Coordinador Familiar que trabajan estrechamente. El primero está encargado de determinar si el fallecido es un posible donante. El segundo, está encargado de obtener por un lado, el consentimiento informado familiar mediante llamadas, y por otro lado, la autorización fiscal. Sin embargo, si el familiar está sufriendo una reacción emocional fuerte tras la noticia de fallecimiento, se considera incapaz de otorgar dicho consentimiento. De conseguirse la autorización familiar y fiscal, se seguirá a la siguiente etapa en el proceso, que consiste en la extracción de sangre, para luego dar paso a la extracción de tejidos. (20)

D. Prácticas y requisitos para el trasplante de córnea en Morgues Judiciales en otros países.

El operativo de trasplante desde los IMLCFC en Barcelona, se inicia con el aviso del Servicio Catalan de Salud, sobre los fallecimientos que hayan sido informados por el Servicio de Urgencias Médicas (SEM). Los fallecimientos pueden provenir de cualquier parte de Cataluña y para crear un acceso global a las historias clínicas de los posibles donantes, se estableció "un sistema de historia clínica compartida que proporciona toda la información sobre el paciente a lo largo del tiempo". Una vez en el IMLCFC, el personal de enfermería decide si el fallecido es apto para ser donante, y a continuación pide el consentimiento familiar y solicita la autorización legal. Si ambos permisos son concedidos, se procede a tomar muestras de sangre y tejidos por el Médico Forense responsable. (16)

En Suecia, por su parte, se nombró un Coordinador Nacional de Donación de Tejidos dentro de la Junta Nacional de Medicina Forense (JNMF). Se iniciaron cursos educativos para el personal de los Departamentos de Medicina Forense (DMF), con el interés de instruirlos en la identificación de donantes, tejidos, consentimiento informado, extracción de órganos, entre otras. Se demostró que la educación a través de los cursos para los empleados de los DMF, la estrecha colaboración y comunicación diaria entre los Bancos de Tejidos y los DMF, fueron elementos claves responsables del éxito. De igual modo, la creación de un Coordinador Nacional de Donación de Tejidos facilitó el desarrollo de estrategias integrales. (15)

En Honduras en el año 2014 se aprobó la Ley de Donación y Trasplante de Órganos Anatómicos en Seres Humanos, Decreto No. 329-2013. El artículo 12 de la nueva ley expresa: "En caso de muerte violenta, accidental o suicidio y cuando los médicos certifiquen sobre la causa de la muerte, de conformidad con la Ley, la extracción de órganos, tejidos, derivados o materiales anatómicos con fines terapéuticos, puede practicarse sin dilación. El Director del instituto o centro hospitalario, debe remitir dentro de cuarenta y ocho (48) horas siguientes, por escrito y por triplicado, un informe al servicio Médico Forense de la localidad, detallando los datos personales del difunto, fecha y hora de ingreso y relación pormenorizada de las condiciones que presentó el fallecido al ser ingresado en el centro asistencial, de las lesiones que presentare, la evolución del caso, la fecha y hora del fallecimiento, diagnóstico de la causa de la muerte, nombre de los médicos que la comprobaron, las operaciones tanatológicas y de la enumeración y descripción macroscópicas de los órganos, tejidos derivados o materiales anatómicos retirados para fines del trasplante." Mientras que el artículo 13 textualmente dice: "La extracción de órganos, tejidos derivados o materiales anatómicos del cadáver debe ser efectuada, preferiblemente, por los médicos que integran el equipo de trasplante. Debe elaborarse un acta en la que conste los órganos, tejidos derivados o materiales anatómicos que se extraigan, el destino que habrá de dárseles, el nombre del

difunto, edad, estado civil, fecha y hora de fallecimiento y sus circunstancias correspondiendo a la secretaría de Estado en el Despacho de Salud informarse de los movimientos de cadáveres que maneje la Morgue Judicial destinados a la experimentación, docencia y trasplante". Concluye que el Médico Forense tiene la responsabilidad de determinar causa y manera de muerte de los cadáveres fallecidos por muerte violenta que son potencialmente donantes, sin antecedentes patológicos. (21)

En la La Ley orgánica de Donación de Órganos, Tejidos y Células de Ecuador, se estableció al igual que en Uruguay, que los mayores de 18 años, al fallecer se convertirán en donantes, a menos que en vida hayan manifestado lo contrario, es decir la negativa a su donación de órganos, tejidos o células. Además esta determina que, en caso de muerte violenta, la extracción puede realizarse siempre y cuando no interfiera con los resultados de la autopsia final, siendo necesaria una notificación previa al fiscal de turno. Luego describe cómo manejar en cada caso en particular. Si se trata de una muerte encefálica, que fue consecuencia de una muerte violenta, y esta fue tratada y certificada en unidades médicas con el personal correspondiente, deberán determinar en la unidad médica si se trata de un potencial donante. En el caso de que sea una muerte por parada cardíaca, también derivada de una causa violenta, ya sea en la unidad médica o en el lugar del acontecimiento, se deberá corroborar que no hayan transcurrido más de 6 horas. Luego el personal del Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células (INDOT) deberá notificar, acudir a los centros forenses a realizar la extracción de los tejidos, y por último entregar un informe con la documentación respectiva al fiscal. Este último deberá incluir: hora de extracción de los órganos y/o tejidos, y el reporte de consulta de voluntad emitida por la dirección nacional de registro civil, interrupción de la extracción (sea cual sea la razón de esta), y nombrar causas médicas externas que hayan determinado que los tejidos no eran aptos para donar (HIV, hepatitis, sepsis). Asimismo deberá entregarse al fiscal de turno, la copia de los siguientes documentos: notificación de fiscalía, certificación de defunción, formulario de valoración de donante cadavérico, autorización de representante legal (en caso de menores de edad), e informe de extracción en el que se describa el estado de cada uno de los órganos y tejidos. Es importante destacar que en Ecuador existe un cargo específico para la comunicación entre el centro hospitalario, la familia del potencial donante y los integrantes del INDOT. El coordinador intrahospitalario de Donación y Trasplante, se encarga de realizar la entrevista a familiares del fallecido, coordinar las distintas fases del operativo de trasplante y notificar al INDOT. Al igual que en nuestro país, en Ecuador, el proceso de procuración incluye: la detección, identificación, evaluación y mantenimiento del potencial donante, el consentimiento familiar en caso de requerirlo y la coordinación con los equipos de ablación, acondicionamiento y mantenimiento de los tejidos, órganos y células para trasplante, así como también, la asignación, búsqueda y localización de los futuros receptores. (22)

El 8 de julio del año 2020 se llevó a cabo en Ecuador el Convenio interinstitucional entre el Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses y el Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células. Este convenio fue realizado con el objetivo de establecer cierta coordinación, cooperación y apoyo entre las diferentes instituciones para facilitar el proceso de procuración y ablación de tejido corneal, y así lograr disminuir la lista de Espera Única Nacional para la córnea. En la Ley Orgánica de Donación y Trasplante de órganos, tejidos y células establecen conceptos de donación cadavérica y donación por muerte violenta. En el caso de la muerte violenta establecen que la extracción se podrá realizar cuando no interfiera con los resultados finales de la autopsia y que se necesitará una notificación del fiscal para la ablación de órganos y tejidos. Proponen el trabajo en conjunto y coordinado entre los diferentes servicios y en particular, hacen partícipe a la Fiscalía General del Estado para los procedimientos de notificación de actividades de procuración y ablación de órganos y tejidos. Se destaca el buen trabajo del Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses en relación a la obtención de donantes cadavéricos para el trasplante de córneas, indicando que se ha logrado una "procuración efectiva de tejidos corneales para trasplantes de córnea a nivel nacional". Es por esto que alientan a los otros Centros Forenses del Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses a que sean parte de la identificación de posibles donantes y posterior procuración de órganos y tejidos. El Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células (INDOT) es el encargado de la capacitación para que los profesionales de los Centros Forenses lleven a cabo el procedimiento. Otro aspecto a destacar del INDOT, establecido en el Reglamento a la Ley Orgánica de Donación y Trasplante Órganos, Tejidos y Células es la obligación que tienen de "financiar la procuración de donantes y ablación de órganos, tejidos y células en las instituciones privadas y/o públicas, independientemente del lugar donde sean identificados los donantes". Como conclusión de este convenio se asignan responsabilidades a los distintos servicios y se solicita que se emita un informe semestral de estadísticas de donación y trasplante de tejidos corneales realizada en donantes cadavéricos de parada cardiaca identificados en los centros forenses. En definitiva, al INDOT se le asigna la responsabilidad de lo anteriormente mencionado, es decir, capacitar a los profesionales elegidos en el Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses para llevar adelante el proceso de procuración y ablación de globos oculares y córneas en Centros Forenses así como también ofrecer el material y los recursos necesarios en cuanto a instrumentación que requiere todo el proceso de donación, es decir la procuración y ablación de tejidos corneales en donantes cadavéricos identificados en centros forenses. (23)

En Chile, en el año 2020, se aprobó el convenio de colaboración con el Servicio Médico Legal (SML) para la extracción de córneas a partir de donantes fallecidos bajo criterios cardiorrespiratorios o neurológicos, que requieren de pericias forenses, de acuerdo con el protocolo elaborado en

conjunto por la Coordinación Nacional de Donación, Procuramiento y Trasplante de Órganos y Tejidos (CNPT) y el SML, para estos efectos. (24)

Siguiendo la misma línea, en Argentina, las muertes violentas plantearon una situación especial para la procuración de órganos y tejidos para trasplante por lo que puede presentarse como necesidad la participación del médico asistencial, del organismo de procuración y trasplante, del Médico Forense y del juez mediante un protocolo de actuación para satisfacer tanto los requerimientos judiciales como los requerimientos en aspectos de trasplante. Es así que corresponde la participación de la justicia y del cuerpo médico local en la procuración de órganos de donantes fallecidos por muertes violentas y aquellas de dudosa criminalidad; como también las muertes judicializadas bajo criterios cardiocirculatorios. La legislación de Argentina establece como obligatorio la denuncia de dichas muertes violentas a la autoridad judicial de turno y al organismo de procuración de órganos local o nacional. El juez debe solicitarle al Médico Forense de turno, que es quien determina la causa y el mecanismo de las muertes violentes o de dudosa criminalidad, un informe que establezca si la ablación de órganos y/o tejidos no obstaculizará la investigación judicial, previo a la ablación. Si la donación no afecta la autopsia, el juez puede brindar la autorización. Se propone la intervención de dos Médicos Forenses, uno no tanatólogo en la etapa institucional, y otro tanatólogo (patólogo forense) en la morgue judicial. (25)

De igual forma, en el Instituto de Medicina Legal de Málaga mediante el trabajo titulado *"Aspectos de la extracción de órganos y tejidos que pueden interferir en la investigación judicial"* se abordó el trabajo del Médico Forense y su función sociosanitaria en la donación y trasplante. Para el donante fallecido se planteó que es imprescindible recabar la autorización del Juez de Instrucción cuando medie investigación judicial. El Juez de Instrucción investiga todas las muertes violentas y las sospechosas de criminalidad, no solo las muertes accidentales. Quien tiene la obligación legal de determinar la causa de la muerte y las circunstancias de esta es el Médico Forense, con este fin se le dan autoridad legal y control sobre el cuerpo, que comienzan cuando la persona es declarada muerta y concluye cuando finaliza la investigación médico-legal de la muerte, generalmente tras la realización de la autopsia. Durante este periodo de tiempo, el Médico Forense debe garantizar que la integridad del cuerpo se mantenga de tal manera que puedan determinarse la causa y la forma de la muerte, que todas las pruebas sean recogidas y que cualquier lesión o enfermedad natural quede documentada. Cualquier decisión de autorizar o denegar la extracción de órganos para trasplante debe sopesar los intereses de los pacientes, cuya vida o salud están en juego, con la necesidad de cumplir con el mandato legal de proporcionar la causa y las circunstancias de la muerte. El Médico Forense es la persona mejor calificada para equilibrar estos intereses. Se plantea que la interacción

entre el sistema judicial y el de salud, más precisamente, el trasplante, tiene que ser posible ya que hay muchas muertes que están sometidas a una investigación judicial (26)

Según la normativa brasileña, para la extracción de córneas se debe considerar el tiempo transcurrido del fallecimiento. Establecen que estos tejidos son viables hasta 6 horas luego del PCR o hasta 24 horas si el cuerpo se mantiene en un ambiente frío, con los párpados cerrados para prevenir que las córneas se sequen por exposición ambiental y a la luz. Una vez obtenidas y preservadas en heladeras comunes, pueden almacenarse y conservarse por hasta 14 días. Otro aspecto que se destaca es la posibilidad de incluir a las Morgues Judiciales como opción dentro de los ambientes extra hospitalarios para la extracción de estos tejidos, procedimiento que debe ser notificado al Banco de Ojos correspondiente de la región. (27)

## VI. Discusión

La obtención de córneas constituye un procedimiento de suma importancia no solo por dar cumplimiento a una demanda que día a día se incrementa, sino porque mediante estos procesos se garantiza al paciente un tejido de calidad y eficacia con altas posibilidades de mejora de su calidad de vida. Sin embargo, en la actualidad en Uruguay la demanda de córneas es mayor a las que se disponen, en este sentido, esta búsqueda bibliográfica evidencia que países como Suecia, Ecuador, Colombia, España y Argentina consideran y habilitan la extracción de córneas en donantes provenientes de Morgues Judiciales. Otros como Honduras y Sudáfrica consideran esa posibilidad pero por aspectos legales, técnicos y culturales no han podido incluir a los fallecidos de las morgues. Dicha situación varía en relación a la legislación uruguaya, ya que la Ley 14.005 y sus modificaciones expresamente los incorporan como donantes, siempre y cuando no se haya manifestado la oposición a la donación. Es por tanto que cumplidos los requisitos recomendados por la literatura podría aplicarse esta práctica en el territorio nacional en coordinación con el INDT. (2)

En los países donde se lleva a cabo la extracción de órganos y tejidos en Morgues Judiciales existe un convenio entre los Bancos de Tejidos y los Departamentos de Medicina Forense, que representa un beneficio para ambas partes con respecto al aumento del número de donantes. Este último queda plasmado en el recuento realizado en Suecia, donde un tercio aproximadamente del total de tejidos adquiridos de donantes fallecidos se obtuvieron de los Departamentos de Medicina Forense. Asimismo, en Barcelona luego de implementar esta medida, el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Cataluña se convirtió en el tercer centro colaborador del sistema de donación, logrando ser el instituto de referencia de la región. Por su parte, Estados Unidos halló que los tejidos provenientes de Morgues Judiciales presentaban una mejor calidad, determinada por las características de la muerte y el estado de salud previo del donante, lo que derivó en una tasa de

éxito de trasplantes más alta. En contraposición, Sudáfrica registró una disminución del número de córneas obtenidas para donación como consecuencia de un cambio legislativo que incluía una limitación del acceso y de las herramientas empleadas por el Banco de Tejidos para la facilitación de córneas suministradas por Morgues Judiciales. (15,16,17)

En relación a los aspectos legales, un punto en común que se destaca en la información analizada es que, se pueda contar con la autorización de un juez para realizar la extracción de órganos, tejidos y células. Posteriormente es el Médico Forense quien tiene el rol de decidir si procede o no a la extracción en base a ciertos criterios médicos de exclusión, siendo uno de los más importantes la no obstaculización de la investigación de la causa de muerte, siendo el personal técnico de las instituciones de donación y trasplante los encargados de ejecutar el acto operatorio de ablación. En ese sentido, la literatura concuerda con lo realizado en Uruguay pues existe una comunicación directa entre el médico ablacionista, el Médico Forense, el fiscal y juez interviniente para la ablación de tejidos y órganos, este sistema que, actualmente es incorporado para los casos de donantes fallecidos por muerte violenta, ya sea por PCR o muerte cerebral podría implantarse en las Morgues Judiciales, tal y como lo realizan en otros países. (15,16,20)

Considerando los criterios de exclusión para los tejidos obtenidos en las Morgues Judiciales de distintas partes del mundo, igual se considera beneficioso y factible la obtención de tejidos provenientes de estas morgues, ya que en la actualidad la principal causa de muerte de etiología violenta no es un criterio de exclusión, como sí lo son las muertes consecuencia de torturas o maltratos. Estas últimas implican situaciones más complejas en la investigación judicial donde puede ser respetable y justificada la negativa a la donación. (19)

Otro de los aspectos que gran parte de los artículos y protocolos analizados concuerdan, es en referencia al tiempo transcurrido de muerte, en ese aspecto refieren que es factible la extracción de los tejidos (córneas específicamente) hasta las 24 horas de fallecimiento, siempre y cuando hayan ingresado en las primeras horas (3hs) a una cámara de frío. En ese sentido, para poder manejar con seguridad el tiempo postmortem hay que considerar que, en ciertos casos no es posible establecer la hora de la muerte con certeza ya que pueden existir situaciones en que la constatación de la muerte no sea inmediata a la hora real del deceso, como por ejemplo muertes en domicilios con desconocimiento de la hora de muerte, muertes no presenciadas, demoras existentes en el levantamiento del cadáver, etcétera. Por lo tanto, el conocimiento de la hora exacta o muy cercana a la hora real de la muerte debe ser información verídica y objetivable para poder establecer el tiempo transcurrido y poder cumplir efectivamente, en tiempo y forma con el requisito del ingreso y conservación a la cámara de frío. (8, 25)

En cuanto a la forma de recabar el consentimiento de los familiares tanto en Barcelona como en Hamburgo el método de elección es el contacto telefónico. Sumado a esto, en Hamburgo se considera incapacitado para otorgar dicho consentimiento, al familiar que está sufriendo un impacto emocional, ofreciéndole contención emocional profesional. También indican que, podría existir en estos casos una subrogación del familiar, para que otro pariente cercano pueda brindar el consentimiento. En Uruguay en la mayoría de los casos que se refiere a donantes presuntos y/o donantes que ameriten pericia forense, no se requiere consentimiento, sin embargo, es mandatorio la notificación presencial del procedimiento a realizar a familiares mediante la intervención de un equipo de psicólogos especializados en la temática. (16,20)

Una condición necesaria para la extracción de córneas en las Morgues Judiciales, es que exista una legislación que habilite la obtención de órganos y tejidos de individuos fallecidos por muerte violenta, como lo establece la Ley Orgánica de Donación de Órganos, Tejidos y Células en Ecuador. Esta legislación debe acompañarse de un convenio entre el Instituto Técnico Forense y el Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Células Tejidos y Órganos. Asimismo, es clave la capacitación de los profesionales de los Centros Forenses en la identificación y extracción de tejidos de posibles donantes, siendo los responsables de esta los Bancos de Tejidos, como sucede en Suecia y Ecuador. Por último, es útil la unificación de la información de los posibles donantes, cómo se aplicó en Barcelona a partir de un sistema de historia clínica compartida que genera un mejor acceso a la información para todas las instituciones partícipes del proceso, si bien en Uruguay desde hace algunos años se está implementando la historia clínica electrónica, aún no es posible su incorporación en los procesos de donación y trasplante. (22)

**VII. Conclusiones y perspectivas**

A partir de la literatura revisada, se destacó el rol de las Morgues Judiciales en la obtención de córneas provenientes de fallecidos por muertes violentas. En los países antes mencionados, la cantidad de córneas extraídas de estos donantes es significativa, generando un impacto positivo en la actividad trasplantológica y en la posibilidad de mejorar la calidad de vida de las personas.

A pesar de la escasa literatura publicada, se evidenció que los criterios de selección y exclusión no representan un impedimento significativo para la realización de esta práctica, en tanto que los principales requisitos y condiciones están relacionados con disponer de personal capacitado, recursos materiales y de un espacio físico adecuado para la ablación.

Como ya se mencionó, la principal condición necesaria para llevar a cabo la ablación de córneas en Morgues Judiciales es que exista una legislación que habilite la extracción de órganos y tejidos de individuos fallecidos por muerte violenta. En Uruguay dicha extracción está regulada en la Ley 14.005 y sus modificaciones, que habilita la donación en fallecidos que requieren pericia forense, si bien en la actualidad los casos de muerte violenta que recibieron asistencia médica son comunicados al INDT, aquellos que no recibieron asistencia hospitalaria no lo son, por tanto son potencial donantes que deben ser incluidos como en los procesos de selección y extracción.

Por último, se concluye que no hay impedimento legal para dicha ablación en nuestro país, sino que la dificultad radica en la falta de notificación y logística. Esta dificultad puede ser en parte resuelta mediante un convenio que facilite la comunicación entre las partes vinculadas a la donación y asignación de responsabilidades. Dicho convenio podría estar integrado por el Instituto Técnico Forense del Poder Judicial, por el Ministerio del Interior y por el Instituto Nacional de Donación y Trasplante, con el fin de mejorar la notificación y la optimización del tiempo de levantamiento y traslado a la Morgue Judicial.

Tomando en cuenta la bibliografía consultada, esta medida podría contribuir a reducir las listas de espera para el trasplante de córnea en Uruguay.

**VIII. Referencias bibliográficas**


1. Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Células, Tejidos y Órganos. INDT : Portal Oficial. [citado 24 de mayo de 2023]. INDT :: Portal Oficial. Disponible en: https://indt.gub.uy

2. Ley N° 14005 [Internet]. [citado 25 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.impo.com.uy/bases/leyes/14005-1971

3. Ley N° 17668 [Internet]. [citado 25 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.impo.com.uy/bases/leyes-originales/17668-2003

4. Ley N° 18968 [Internet]. [citado 25 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18968-2012

5. Blog Banc de Sang i Teixits [Internet]. 2016 [citado 28 de mayo de 2023]. Disponible en:https://www.bancsang.net/blog/es/augmenten-10-donants-teixits-gracies-donacions-dels-forenses-justicia/

6. Monge Salazar MA. Situación del trasplante de córnea en la Caja Costarricense de Seguro Social antes y después de la Ley de Donación y Trasplante de Órganos y Tejidos Humanos en Costa Rica en el período 2001-2018. Univ Costa Rica San José Costa Rica [Internet]. 2021 [citado 28 de mayo de 2023]; Disponible en: https://kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/84402

7. Latarjet M, Ruiz Liard A. Anatomía humana. 5ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2019.

8. Guide to the quality and safety of tissues and cells for human application, 2022. | Freepub [Internet]. [citado 25 de mayo de 2023]. Disponible en: https://freepub.edqm.eu/publications/AUTOPUB_17/detail

9. Defelitto JR, Cariello AH. Cirugía. Bases clínicas y terapéuticas [Internet]. Facultad de Ciencias Médicas (UNLP); 2016 [citado 25 de mayo de 2023]. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/56230

10. Álvarez-Saldías I. Guía para la operación de bancos de tejidos. 2013 [citado 25 de mayo de 2023]; Disponible en: https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/12441

11. Organización Nacional de Trasplantes [Internet]. ont.es. [citado 31 de mayo de 2023]. Disponible en: http://www.ont.es/Paginas/Home.aspx

12. INCUCAI [Internet]. Argentina.gob.ar. 2018 [citado 31 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/salud/incucai

13. Instituto Técnico Forense [Internet]. [citado 26 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.poderjudicial.gub.uy/institucional/instituto-tecnico-forense.html

14. Kymionis GD, Mikropoulos DG, Portaliou DM, Boboridis KG, Voudouragkaki IC, Dragoumis ND, et al. New perspectives on lamellar keratoplasty. Adv Ther. mayo de 2014;31(5):494-511.

15. Malm T, Åsa Sandgren Åkerman, Jesper Greby, Björn Odö, Henriksson B -Å. Contribution by Departments of Forensic Medicine to Tissue Donation for Transplant Purposes. Progress in Transplantation. 2016 Sep 20;26(4):378–80.

16. Ana Bofill Ródenas, Genís X, Brillas P, J Castellà, Herrero L, Tort J, et al. Out-of-Hospital Tissue Donation: Multidisciplinary Donor Circuit in a Forensic Institute. Transplantation Proceedings. 2019 Dec 1.

17. York NJ, Tinley C. Corneal donations in South Africa: A 15-year review. S Afr Med J. 1 de agosto de 2017;107(8):697-701

18. Coroner Education Module | Rocky Mountain Lions Eye Bank [Internet]. corneas.org. [citado 2023 Nov 12]. Disponible en: https://corneas.org/coroner-education-work-with-coroners

19. Papel del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses en la Donación de Órganos y Tejidos - Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses [Internet]. Medicinalegal.gov.co. 2016 [citado 2023 Nov 12]. Disponible en: https://www.medicinalegal.gov.co/blog/-/blogs/papel-del-instituto-nacional-de-medicina-legal-y-ciencias-forenses-en-la-donacion-de-organos-y-tejidos

20. Wulff B, Müller K, Heinemann A, Püschel K. Regional Experiences of Tissue Donation and Forensic Medicine in Hamburg – Results of a 5-Year Period. Transfusion Medicine and Hemotherapy [Internet]. 2012 Nov 19 [citado 2023 Nov 12];39(6):405–8. Disponible en: https://karger.com/tmh/article/39/6/405/301161/Regional-Experiences-of-Tissue-Donation-and

21. Bueso JJE, Velásquez EMC. Actuación del Médico Forense en la donación y trasplante de órganos. Revisión Bibliográfica. 2017;3.

22. Directriz 002-2016 Dirección Gestión Procesal Penal FGE [Internet]. [citado 2023 Nov 12]. Disponible en: http://181.211.7.45:8011/legal_sis_v2/files/externa/Directriz_002-2016_Direccion_Gestion_Procesal_Penal_F_G_E.pdf

23. Convenio de cooperación interinstitucional entre el Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses y el Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos, y Células-INDOT. [citado 2023 Nov 12]. Disponible en: http://www.donaciontrasplante.gob.ec/indot/

24. Norma técnica para el procuramiento, preservación e implante de córneas. Ministerio de Salud. Gobierno de Chile. [Internet]. 2021 [citado 15 de noviembre 2023]; Disponible en: https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2022/07/norma-tecnica-de-corneas-2021.pdf

25. Gabrielli OA. Propuesta de actuación Médico Forense y procuración de órganos para trasplante en fallecidos judicializados bajo criterios neurológicos en la Ciudad Autónoma de Buenos

Aires. En Gac Int Cienc Forenses 31 2019 6-9 [Internet]. 2019 [citado 15 de noviembre de 2023]; Disponible en: https://roderic.uv.es/handle/10550/70618

26. Ramos Medina V. Aspectos de la extracción de órganos y tejidos que pueden interferir en la investigación judicial. Cuadernos de Medicina Forense. 2015 Jun;21(1-2):72–8.

27. Bonfadini G, Roisman V, Prinz R, Sarlo R, Rocha E, Campos M. Donation and waiting list for corneal transplantation in the State of Rio de Janeiro. Rev Bras Oftalmol. agosto de 2014;73:237-42.

## IX. Agradecimientos

Agradecemos al Instituto Nacional de Trasplante (INDT), al Hospital de Clínicas Dr. Manuel Quíntela, a la Facultad de Medicina de la Universidad de la República y a la cátedra de Metodología Científica. De manera especial a los orientadores que integran el INDT: Prof. Adj. Dr. Daniel Machín, Asist. Dr. Mateo Bueno y Asist. Dr. Cecilio Machado.

## X. Anexos

**Tabla Nº 2- Cochrane**

| Nº de búsquedas | Palabras claves y operadores booleanos | Encontrados | Seleccionados |
|---|---|---|---|
| 1º | cornea AND mortuaries | 0 | 0 |
| 2º | cornea AND forensics mortuaries | 0 | 0 |
| 3º | cornea AND organ bank | 28 | 0 |
| 4º | cornea AND judicial deaths | 0 | 0 |
| 5º | cornea AND court morgue | 0 | 0 |
| 6º | cornea AND judicial morgue | 0 | 0 |
| 7º | cornea AND transplantation AND court morgue | 0 | 0 |
| 8º | cornea AND transplantation AND judicial morgue | 0 | 0 |
| 9º | cornea AND donation AND judicial morgue | 0 | 0 |
| 10º | cornea AND donation AND requirements | 2 | 0 |
| 11º | cornea AND donation AND court morgue | 0 | 0 |
| 12º | cornea AND donation AND transplantation AND court morgue | 0 | 0 |

**Tabla Nº 3- Google académico**

| Nº de búsquedas | Palabras claves y operadores booleanos | Encontrados | Seleccionados |
|---|---|---|---|
| 1º | cornea AND mortuaries | 1950 | 0 |
| 2º | cornea AND forensics mortuaries | 531 | 1 |
| 3º | cornea AND organ bank | 28.200 | 0 |
| 4º | cornea AND judicial deaths | 9450 | 2 |
| 5º | cornea AND court morgue | 720 | 0 |
| 6º | cornea AND judicial morgue | 411 | 3 |
| 7º | cornea AND transplantation AND court morgue | 1220 | 2 |
| 8º | cornea AND transplantation AND judicial morgue | 1950 | 2 |
| 9º | cornea AND donation AND judicial morgue | 3030 | 6 |
| 10º | cornea AND donation AND requirements | 21.200 | 0 |
| 11º | cornea AND donation AND court morgue | 362 | 1 |
| 12º | cornea AND donation AND transplantation AND court morgue | 1300 | 2 |

**Tabla Nº 4 - Pubmed**

| Nº de búsquedas | Palabras claves y operadores booleanos | Encontrados | Seleccionados |
|---|---|---|---|
| 1º | cornea AND mortuaries | 13 | 0 |
| 2º | cornea AND forensics mortuaries | 2 | 0 |
| 3º | cornea AND organ bank | 510 | 0 |
| 4º | cornea AND judicial deaths | 3 | 0 |
| 5º | cornea AND court morgue | 0 | 0 |
| 6º | cornea AND judicial morgue | 1 | 0 |
| 7º | cornea AND transplantation AND court morgue | 0 | 0 |
| 8º | cornea AND transplantation AND judicial morgue | 1 | 0 |
| 9º | cornea AND donation AND judicial morgue | 1 | 0 |
| 10º | cornea AND donation AND requirements | 65 | 0 |
| 11º | cornea AND donation AND court morgue | 0 | 0 |
| 12º | cornea AND donation AND transplantation AND court morgue | 0 | 0 |

**Tabla Nº 5- Timbó**

| Nº de búsquedas | Palabras claves y operadores booleanos | Encontrados | Seleccionados |
|---|---|---|---|
| 1º | cornea AND mortuaries | 290 | 1 |
| 2º | cornea AND forensics mortuaries | 76 | 1 |
| 3º | cornea AND organ bank | 4000 | 0 |
| 4º | cornea AND judicial deaths | 427 | 0 |
| 5º | cornea AND court morgue | 48 | 1 |
| 6º | cornea AND judicial morgue | 25 | 0 |
| 7º | cornea AND transplantation AND court morgue | 24 | 0 |
| 8º | cornea AND transplantation AND judicial morgue | 500 | 1 |
| 9º | cornea AND donation AND judicial morgue | 45 | 0 |
| 10º | cornea AND donation AND requirements | 40 | 0 |
| 11º | cornea AND donation AND court morgue | 24 | 0 |
| 12º | cornea AND donation AND transplantation AND court morgue | 500 | 0 |

**Tabla Nº 6- Scielo**

| Nº de búsquedas | Palabras claves y operadores booleanos | Encontrados | Seleccionados |
|---|---|---|---|
| 1º | cornea AND mortuaries | 1 | 0 |
| 2º | cornea AND forensics mortuaries | 0 | 0 |
| 3º | cornea AND organ bank | 14 | 0 |
| 4º | cornea AND judicial deaths | 0 | 0 |
| 5º | cornea AND court morgue | 0 | 0 |
| 6º | cornea AND judicial morgue | 0 | 0 |
| 7º | cornea AND transplantation AND court morgue | 0 | 0 |
| 8º | cornea AND transplantation AND judicial morgue | 0 | 0 |
| 9º | cornea AND donation AND judicial morgue | 0 | 0 |
| 10º | cornea AND donation AND requirements | 0 | 0 |
| 11º | cornea AND donation AND court morgue | 0 | 0 |
| 12º | cornea AND donation AND transplantation AND court morgue | 0 | 0 |

**Tabla Nº 7- Artículos científicos seleccionados de Biblioteca de Salud, Cochrane, Google Académico, PubMed, Timbó y Scielo**

| |
|---|
| Malm T, Åsa Sandgren Åkerman, et al. *Contribution by Departments of Forensic Medicine to Tissue Donation for Transplant Purposes*. Suecia. |
| Ana Bofill Ródenas, et al. *Out-of-Hospital Tissue Donation: Multidisciplinary Donor Circuit in a Forensic Institute.* España. |
| Wulff B, et al. *Regional Experiences of Tissue Donation and Forensic Medicine in Hamburg – Results of a 5-Year Period.* Alemania. |
| Bonfadini et al. *Donation and waiting list for corneal transplantation in the State of Rio de Janeiro.* Brasil. |
| Bueso JJE, Velásquez EMC. *Actuación del Médico Forense en la donación y trasplante de órganos.* Honduras. |
| Gabrielli OA. *Propuesta de actuación Médico Forense y procuración de órganos para trasplante en fallecidos judicializados bajo criterios neurológicos en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.* Argentina. |
| York NJ, Tinley C. *Corneal donations in South Africa: A 15-year review*. Sudáfrica. |

**Tabla Nº 8- Convenios, protocolos y legislaciones seleccionados**

| |
|---|
| Aspectos de la extracción de órganos y tejidos que pueden interferir en la investigación judicial. Instituto de Medicina Legal de Málaga. España. |
| Convenio de cooperación interinstitucional entre el Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses y el Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos, y Células- INDOT. Ecuador. |
| Working with the eye bank- Rocky mountain Lyons eye bank. Estados Unidos. |
| Papel del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses en la Donación de Órganos y Tejidos. República de Colombia. |
| Directriz 002-2016 Dirección Gestión Procesal Penal. Ecuador. |
| Norma Técnica para el Procuramiento, Preservación e Implante de córneas. Ministerio de Salud, Gobierno de Chile. |